



TITLE:

[研究活動]研究トピックス: 飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡広波長帯偏光分光観測システムの完成

AUTHOR(S):

阿南, 徹

CITATION:

阿南, 徹. [研究活動]研究トピックス: 飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡広波長帯偏光分光観測システムの完成. 京都大学大学院理学研究科附属天文台年次報告 2013, 2011年(平成23年): 12-13

ISSUE DATE:

2013-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/173074>

RIGHT:

認められたが、電波では西黒点でのみ確認することができた。また、He 線データを HAZEL にかけての結果から、東西黒点の磁場強度がどちらも 1800–2000 Gauss 程度ということが分かった。電波の放射メカニズムの 1 つである磁気共鳴放射は 2000 Gauss の層を見ており、この時黒点は 3 分振動を示す。また、熱的電子の衝突による放射である熱制動放射は彩層付近を見ており、この時黒点は 3 分振動を示さない。したがって本結果より、この黒点では同じ黒点内であっても放射メカニズムが異なることが分かり、高さ方向での磁場強度変化も異なる可能性があることが分かった。

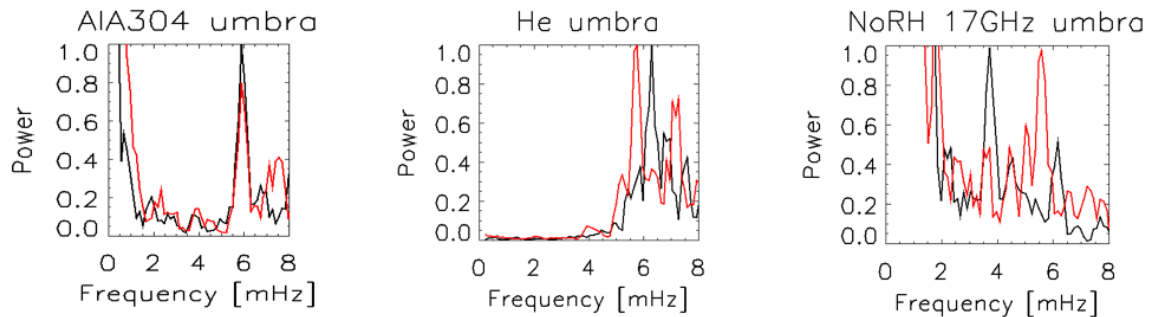


図:(左)AIA、(中)He、(右)NoRh のフーリエ変換後の周波数解析の結果。黒線が東側の黒点、赤線が西側の黒点のデータを示す。

(野澤恵、大川明宏、大井瑛仁 (茨城大学) 記)

飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡 広波長帯偏光分光観測システムの完成

これまでのゼーマン効果を用いた詳細な光球の磁場測定は太陽現象と磁場の密接な関係を明らかにしてきた。近年、偏光メカニズムの理論的進展と観測装置の偏光測定精度の向上によってゼーマン効果とハンレ効果を用いた彩層磁場測定手法が確立され始め、彩層の磁場を測定し彩層の様々な活動的現象のメカニズムを明らかにすることが可能になりつつある。ゼーマン効果とハンレ効果を用いて彩層・プロミネンスの磁場を測定するために、さらには複数のスペクトル線を用いた彩層の磁場や密度の測定、スタルク効果を用いた電場の測定、衝突偏光を用いた熱伝導や非熱的粒子の測定などといった新しいプラズマの物理量測定手法を開拓するために、私たちは可視から近赤外の広い波長帯 (400 nm ~ 1600 nm) で高偏光測定精度 ($10^{-3} \sim 10^{-4}$) な偏光分光観測ができる装置を開発した。本装置を用いた研究は、日本の次期太陽観測衛星「Solar-C」計画の基礎的研究となる。また、実験室プラズマ分野とも連携し相互に発展していくことも期待される。

本装置は高い波長分解能を備えた飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡 (DST) の垂直分光器に設置された偏光解析装置 (Kiyohara et al. 2004) を改良することで開発した。まず、近赤外に感度を持つ赤外カメラと大容量の画像を高速に取得できる CCD カメラ、広帯域波長板を導入し、検出器及び偏光変調器を広帯域化 (400 nm ~ 1600 nm) した。そして、波長板回転角の原点センサーをカメラ連続撮像の開始トリガーとすることで、十分な回転

角精度で波長板を連続的に回転させながら効率良く直交 2 偏光成分を同時に連続的に撮像できる装置を開発した。これによりこれまで可視域で偏光精度 10^{-3} を達成するのに 150 秒以上を要していた装置を、可視では約 30 秒、近赤外では約 60 秒で達成できる装置に改良することができた。

太陽からの偏光を正しく導出するためにはさらに DST の装置偏光を補正しなくてはならない。私たちは、太陽中心の連続光 (理想的な無偏光) と偏光板を用いて既知の偏光状態を持つ光を望遠鏡に入射させ出力された光の偏光状態を測定することで、広波長域における DST の偏光モデルを構築した。下図は本装置による観測例である。

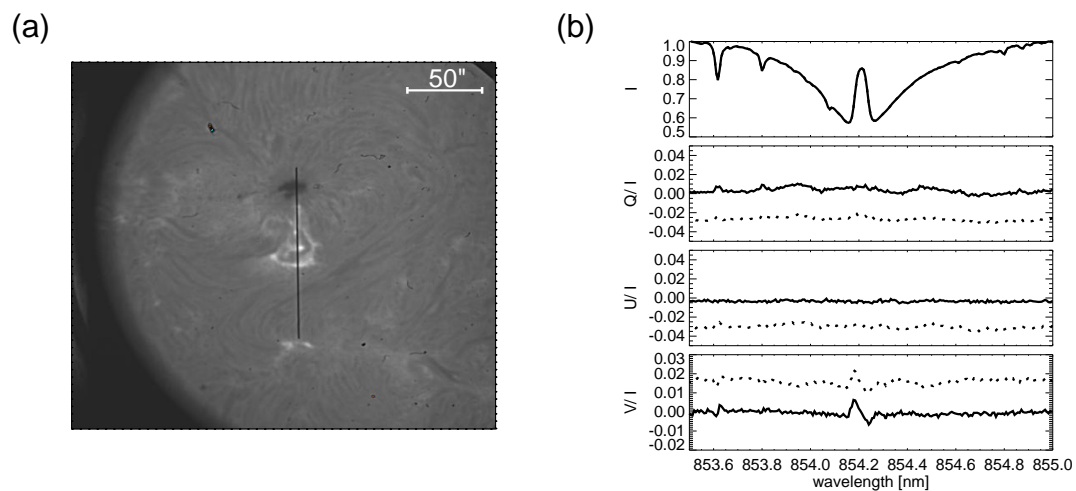


図: CaII 8542Å で観測された小フレア。

Reference: Kiyohara et al. 2004, Proceedings of SPIE, 5492, 1778K

(阿南徹 記)